

明 細 書

トルクコンバータの回転体の製造方法、及びその製造方法により製造されたトルクコンバータの回転体

技術分野

[0001] 本発明は、トルクコンバータの回転体の製造方法、特に、タービンシェル、複数のブレード及びドリブンプレートとから構成される回転体の製造方法に関する。

また、本発明は、このような製造方法により製造されたトルクコンバータの回転体に関する。

背景技術

[0002] トルクコンバータは、3種の羽根車(インペラー、タービン、ステータ)を作動油室内部に有し、作動油により入力側回転体から出力側回転体にトルクを伝達する装置である。タービンは、出力側部材に連結されており、タービンシェルと、複数のタービンブレードとを備えている。タービンシェルは、エンジン側のフロントカバー側に膨らんだ形状を有する環状部材である。複数のタービンブレードは、タービンシェルの内面に放射状に配置されて固定されている。

従来のトルクコンバータとして、流体のスリップによるエネルギーロスを防止するためのロックアップ装置を備えたものが既に提案されている(例えば、特許文献1参照。)。ロックアップ装置は、一般に、タービンシェルとフロントカバーとの間に配置されており、ピストン(ドライブプレート)と、ドリブンプレートと、トーションスプリングとを備えている。ピストンは、フロントカバー側に配置されており、装置作動時に、フロントカバーに押し付けられて一体に回転する。ドリブンプレートは、ピストンの駆動力をタービンシェル側に伝達するための環状プレート部材である。トーションスプリングは、ピストンとドリブンプレートとを回転方向に弾性的に連結する。

このようなロックアップ装置を備えたトルクコンバータでは、ドリブンプレートはタービンシェルの背面(フロントカバー側の面)に固定され、一方、タービンシェルの内面には(出力側部材の面)複数のタービンブレードが固定されており、タービンシェル、ドリブンプレート及びタービンブレードが一体となった1つの回転体が形成されている。こ

のような回転体を製造する場合は、例えば、まず、ドリブンプレートをタービンシエルの背面にスポット溶接により固定する。次いで、タービンシエルの内面にロウ材を介して複数のタービンブレードを配置し、タービンシエル及びドリブンプレートの一体物ごと所定の炉内で加熱することによりロウ付けを行う。

また、この種のロックアップ装置では、ドリブンプレートは、連結作動時にトーションスプリングが伸縮することにより回転方向に繰り返し押圧されることから、トーションスプリングが当接する部分は、高い強度を有していることが要求される。そこで、従来は、タービンシエルにタービンブレードをロウ付けした後にドリブンプレートに対しいわゆる高周波焼き入れをさらに行うことで、ドリブンのプレート強度を確保していた。

特許文献1:特開平5-71612号公報

発明の開示

[0003] 上記従来の回転体の製造方法では、工程数が多く、エネルギー消費量も大きいことから、製造コストが増大する。

また、上記製造方法では、高周波焼き入れは、ロウ付けと異なって局所的に行われるため、ドリブンプレートの強度が部位によって不均一になってしまう。

さらに、上記製造方法では、タービンシエル及びタービンブレードは、高張力性素材で構成されている場合でも、ロウ付けの際の加熱処理によってその特性が失われ、耐久性、強度等が低下してしまう場合がある。

本発明の目的は、トルクコンバータの回転体の製造に係るコストを低減することにある。また、本発明の他の目的は、ドリブンプレートの強度をばらつきを抑えて向上させることにある。さらに、本発明の他の目的は、タービンシエル及びタービンブレードの機械的特性を回復させると共にロウ付け時の歪みを低減させることにある。

請求項1に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法は、トルクコンバータのタービンシエルと、タービンシエルの内面に固定される複数のブレードと、タービンシエルの背面に固定されるロックアップ装置のドリブンプレートとから構成される回転体の製造方法であって、第1工程と、第2工程と、第3工程とを備えている。第1工程では、タービンシエルにドリブンプレートを固定する。第2工程では、タービンシエル及び複数のブレードを加熱してタービンシエルに複数のブレードをロウ付けにより固定する。第

3工程では、第2工程の後に回転体を急冷してを行う。

請求項2に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法は、請求項1の方法において、第3工程では、第2工程において回転体が冷却されて所定温度まで達した後直ちに回転体を急冷する。

請求項3に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法は、請求項1または2の方法において、第2工程では、回転体を少なくともロウ付けに用いられるロウ材の融点に達するまで、好ましくは1100℃まで加熱してロウ付けを行う。第3工程では、第2工程において回転体がドリブンプレートの焼き入れ適正温度に達するまで、好ましくは850℃まで冷却された時点で回転体を急冷する。

請求項4に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法は、請求項3の方法において、第3工程では、歪みの発生を抑えるために、回転体の温度分布を40℃～100℃以内に保った状態で回転体を焼き入れ適正温度または力学的溶融温度(TM温度)まで冷却する。

請求項5に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法は、請求項1から4のいずれかの方法において、タービンシェル及び複数のブレードは、極軟鋼性である。

請求項6に記載のトルクコンバータの回転体は、請求項1から5のいずれかの方法により製造されたものである。

図面の簡単な説明

[0004] [図1]本発明の一実施形態が採用された回転体を含むトルクコンバータを示す部分断面図。

[図2]本発明の一実施形態が採用されたトルクコンバータの回転体の製造方法の概要を示す説明図。

符号の説明

- [0005] 1 トルクコンバータ
 7 ロックアップ装置
 10 回転体
 11 タービンシェル
 11a 内面

11b 背面

13 タービンブレード

25 ドリブンプレート

発明を実施するための最良の形態

[0006] [トルクコンバータの回転体]

図1に、本発明の一実施形態が採用された回転体10を備えたトルクコンバータ1を示す。

このトルクコンバータ1は、エンジン側のクランクシャフト(図示せず)からトランスミッション側のメインドライブシャフト(図示せず)にトルクを伝達するためのものであり、フロントカバー3と、インペラー5と、回転体10と、ロックアップ装置7とを備えている。

回転体10は、タービンシェル11と、複数のタービンブレード13と、ロックアップ装置7の構成要素でもあるドリブンプレート25とを有している。タービンシェル11は、極軟鋼(最大炭素含有量が0.15%の炭素鋼、以下、SPHCともいう。)を材質とする環状の部材である。タービンシェル11は、外周部と内周部との間の領域がフロントカバー3側に膨んだ形状に形成されており、インペラー5側を向く内面11aと、フロントカバー3側を向く背面11bとを有している。タービンブレード13は、タービンシェル11と同じく極軟鋼を材質とするプレート状の部材である。タービンブレード13はそれぞれ、タービンシェル11の内面11aに円周方向に並べて放射状に配置され、後述するロウ付けによりタービンシェル11に固定される。ドリブンプレート25は、S35Cを材質とする環状の部材であり、タービンシェル11の背面11bに、後述するようにスポット溶接により固定されている。ドリブンプレート25の外周部には、ロックアップ装置7のトーシヨンスプリング23(後述)を周方向から支持するための複数の爪25aがフロントカバー3側に延びて形成されている。

ロックアップ装置7は、クランクシャフト(図示せず)からのトルクをメインドライブシャフトに直接伝達するための装置であり、ピストン21と、複数のトーシヨンスプリング23と、ドリブンプレート25とを備えている。ピストン21は、外周部がフロントカバー3に当接して一体回転可能な円板状部材である。ピストン21の外周部には、ドリブンプレート25の爪25aと共にトーシヨンスプリング23を円周方向から支持するための突出部21aが

タービンシェル11側に延びて形成されている。トーションスプリング23は、ピストン21とドリブンプレート25とを回転方向に弾性的に連結するためのものであり、円周方向の両端部がそれぞれ爪25a及び突出部21aに支持される。

[トルクコンバータの回転体の製造方法]

次に、本発明のトルクコンバータの回転体の製造方法について説明する。

図2に、本発明の一実施形態が採用されたトルクコンバータの回転体の製造方法の概要を示す。なお、図中、実線で示した曲線は、本発明の製造方法による場合の温度変化を示し、曲線Aは、回転体10の背面11bの温度変化、曲線Bは回転体10の内面11aの温度変化をそれぞれ示す。また、破線で示した曲線は、従来の製造方法による場合の温度変化を示し、曲線Cは回転体の背面の温度変化、曲線Dは回転体の内面の温度変化をそれぞれ示す。

この製造方法は、上記回転体10の製造方法であって、第1工程と、第2工程と、第3工程とを備えている。

第1工程では、タービンシェル11の背面11bにドリブンプレート25をスポット溶接により固定する。スポット溶接は、公知の方法により行われる。

第2工程では、タービンシェル11及びタービンブレード13の一体物を加熱してタービンシェル11にタービンブレード13をロウ付けにより固定する。ロウ付けは、具体的には、タービンシェル11の内面11aに複数のタービンブレード13を周方向に等間隔で放射状に配置したあと、タービンブレード13とタービンシェル11との間に銅を主成分とするロウ材(銅ロウ、融点1083℃)を配置して、所定の炉内で加熱することにより行う。なお、ロウ材としては、銅ロウの他に、アルミニウムロウ(融点650℃)等が挙げられる。なお、ここで用いられる炉は、バッチ式、搬送式等、いずれの処理形式のものであってもよい。

第2工程では、まず、15分程度かけて炉を少なくともロウ付けに用いられるロウ材の融点に達するまで、好ましくは1100℃まで加熱する。そして、回転体10の温度が最高点に達してから5分間その状態を保持してロウ付けを行う。そして、炉の加熱を止めることにより、ドリブンプレート25の焼き入れに適した焼き入れ適正温度に達するまで、好ましくは850℃になるまで徐冷する。このとき、回転体10は、炉内で各部位の

温度のばらつきが抑えられるようにして均一冷却される。また、炉内での回転体10の徐冷は、回転体10の温度分布(各部位の温度のばらつき)が100℃以内(好ましくは40℃以内)に収まるよう保持される。この徐冷の際の温度制御の方法としては、例えば、炉内部から回転体10を炉外部へ搬送して冷却する際に、炉からの輻射熱を遮断する方法や回転体10を回転させる方法が挙げられる。

第3工程では、第2工程での徐冷に続けて、回転体10に対し急冷を行うことにより焼き入れを行う。焼き入れは、具体的には、回転体10の温度が焼き入れ適正温度に達した時点で回転体10を炉内から取り出して、浴中に浸漬して急冷することにより行う。ここで用いられる浴としては、水浴、塩浴等が挙げられるが、特に限定されない。この焼き入れは、第2工程での徐冷開始から10分程度で終了する。なお、図2において、曲線A、Bは、平坦な部分を有しているが(図中、○で囲んだ部分)、これは、回転体10全体において温度のばらつきがなくなるよう回転体10を焼き入れ適正温度、好ましくは850℃に保つための保持時間であり、この保持時間は、数分程度要してもよく、実質的に0分であってもよい。

このような方法によれば、ドリブンプレート25は、回転体10ごと焼き入れされることによって硬度が確保される。したがって、ここでは、ロックアップ装置7の作動時にトーションスプリング23によって繰り返し当接される爪25aに対し、ロウ付けの後で別途高周波焼き入れ等を施す必要がなく、回転体10の製造に係る工程数を省略することができる。

また、この方法によれば、焼き入れは、第2工程での熱処理後に行われるため、ロウ付けの際の熱量を利用してエネルギーロスを減らすことができる。したがって、ここでは、省エネ効果による製造コストの低減を図ることができる。

さらに、この方法によれば、ドリブンプレート25全体に対して焼き入れが施されるため、ドリブンプレート25の強度、耐久性が良くなる。

また、タービンシェル11及びタービンブレード13は、上述のように、高張力性素材で構成されているが、ロウ付けの際の熱処理によって耐久性、強度、耐疲労性等が低下してしまう。しかし、本発明の方法によれば、回転体10全体が急冷されるため極軟鋼性であっても、これらの低下した機械的特性を回復させることができる。したがっ

て、例えば、ロウ付け後のタービンプレード13の強度等の低下を補うために予め板厚を厚くするといった措置を講じる必要もなくなる。

実施例

[0007] 以下、実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。

ここでは、次のような手順に従って、本発明の製造方法により得られた回転体のタービンシェル及びタービンプレードの性能の回復の程度の評価を行った。

まず、上記タービンシェル及びタービンプレードと同じ材質(SPHC)から2種の試験片(引張試験片及び衝撃試験片)を作成した。引張試験片は、JIS Z 2201に従って作成した5号引張試験片(板厚:1.49〜1.59mm)である。衝撃試験片は、JIS Z 2202に従って作成した2V試験片(3枚重ね板厚:4.75〜4.87mm)である。

次に、各試験片について、1)何ら加熱処理を行わない、2)ロウ付けのみを行う、3)ロウ付けに加えて焼き入れをさらに行う、の3通りの処理を施した。なお、3)の焼き入れでは、焼き戻しもさらに行った。

ロウ付けでは、各試験片を炉内に配置し、1100℃で5分間保持することにより加熱処理を行い、熱処理後徐冷した。なお、ここでは、試験片に実際にロウを用いることなく加熱処理のみを行った。

また、焼き入れでは、ロウ付けでの徐冷後、850℃に達した時点で各試験片を浴中に浸漬して急冷を行った。なお、焼き入れ後の焼き戻しは、各試験片を炉内に配置し、180℃で1.5時間保持することにより行った。

以上の処理の後、各試験片に対し、引張試験及びシャルピー衝撃試験を行って、0.2%耐力、引張強さ、伸び及び衝撃値をそれぞれ3種の方法(軸方向L、直角方向T、45°方向D)について測定した。なお、引張試験及びシャルピー衝撃試験の試験方法、並びに0.2%耐力、引っ張り強さ、伸び、衝撃値の測定方法は、公知の方法に従って行った。

これらの測定結果を表1に示す。

[表1]

熱処理 区 分	試験片 方向	引張試験			シャルピー衝撃試験
		0.2% 耐力 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)	衝撃値 (J)
1)	L	279	377	40.8	43
	T	318	376	39.9	42
	D	294	370	43.5	44
2)	L	206	337	39.8	42
	T	204	336	40.1	43
	D	205	332	42.1	45
3)	L	280	394	36.4	43
	T	296	421	21.8	44
	D	241	377	37.6	46

表1に示すように、焼き入れまで行った試験片は、ロウ付けのみを行った場合に比べ、0.2%耐力、引張強さが増大し、伸びは抑えられるとともに、シャルピー衝撃試験の結果も向上している。したがって、本発明の回転体の製造方法によれば、ロウ付けによって一度低下したタービンシェル及びタービンブレードの機械的特性が回復されることがわかる。

[他の実施形態]

(a)タービンシェル、タービンブレード、ドリブンプレート及びロウの材質は、上記のものに特に限定されない。

(b)上記製造方法において、回転体の温度、加熱時間等の各種条件は、厳密に上記の通りである必要はない。

(c)ドリブンプレートのタービンシェルに対する固定方法は、スポット溶接に限定されない。

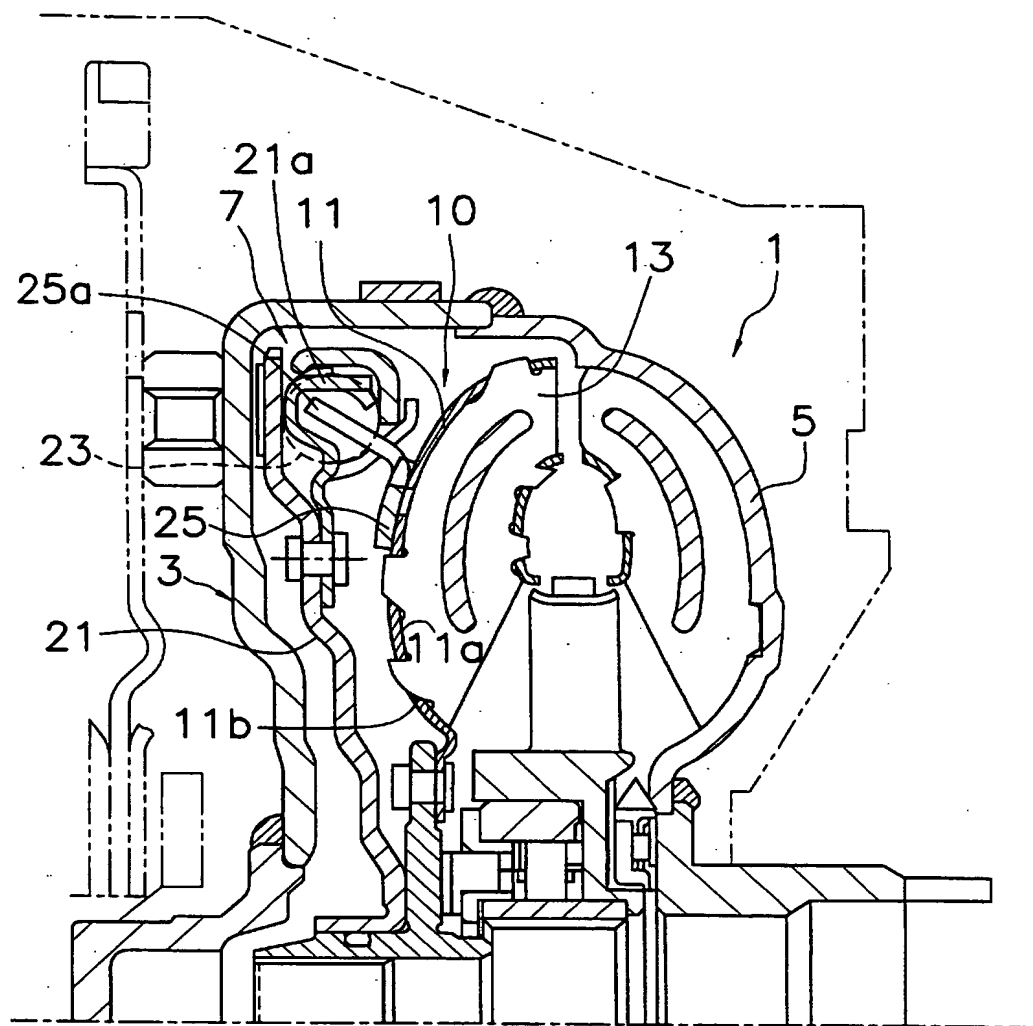
(d)上記製造方法において、第2工程では、回転体10を、焼き入れ適正温度に代えて、力学的溶融温度(700〜800℃、好ましくは730℃)に達するまで徐冷すると

もに、第3工程では、このような温度に達した時点で急冷しても良い。

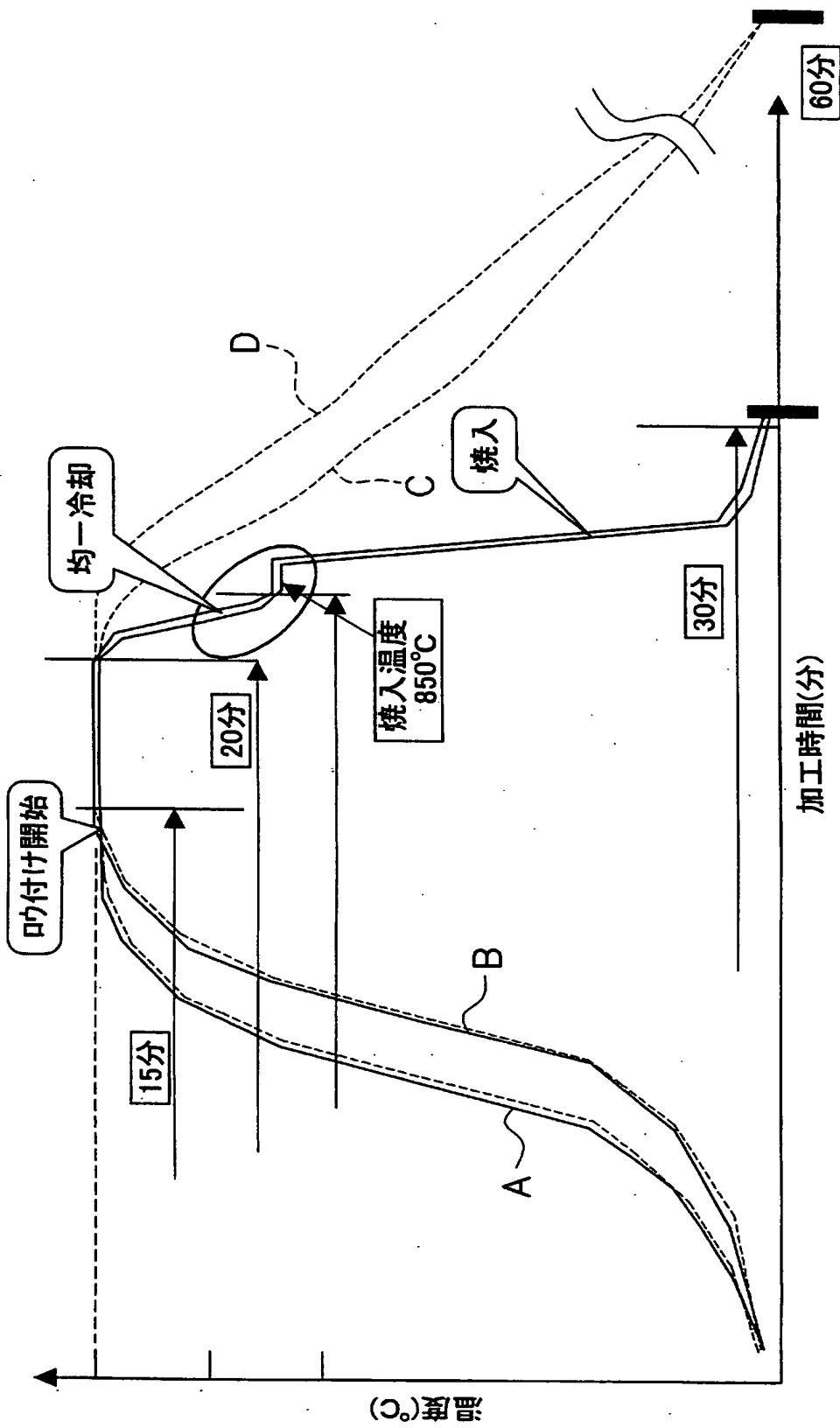
請求の範囲

- [1] トルクコンバータのタービンシエルと、前記タービンシエルの内面に固定される複数のブレードと、前記タービンシエルの背面に固定されるロックアップ装置のドリブンプレートとから構成される回転体の製造方法であって、
前記タービンシエルに前記ドリブンプレートを固定する第1工程と、
前記タービンシエル及び複数のブレードを加熱して前記タービンシエルに前記複数のブレードをロウ付けにより固定する第2工程と、
前記第2工程の後に前記回転体を急冷を行う第3工程と、
を備えたトルクコンバータの回転体の製造方法。
- [2] 前記第3工程では、前記第2工程において前記回転体が冷却されて所定温度まで達した時点で前記回転体を急冷する、請求項1に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法。
- [3] 前記第2工程では、前記回転体の温度が少なくとも前記ロウ付けに用いられるロウ材の融点に達するまで加熱して前記ロウ付けを行い、
前記第3工程では、前記第2工程において前記回転体の温度が前記ドリブンプレートの焼き入れ適正温度に達するまで冷却された時点で前記回転体を急冷する、
請求項1または2に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法。
- [4] 前記第3工程では、前記回転体の温度分布を100℃以内に保った状態で前記焼き入れ適正温度または力学的溶融温度まで前記回転体を冷却する、請求項3に記載のトルクコンバータの回転体の製造方法。
- [5] 前記タービンシエル及び複数のブレードは、極軟鋼製である、請求項1から4のいずれかに記載のトルクコンバータの回転体の製造方法。
- [6] 請求項1から5のいずれかに記載の方法により製造された、トルクコンバータの回転体。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16H45/02, F16H41/28, B23K1/00, C21D9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16H45/02, F16H41/28, B23K1/00, C21D9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-71612 A (Daikin Manufacturing Co., Ltd.), 23 March, 1993 (23.03.93), Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 5-71611 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 23 March, 1993 (23.03.93), Par. Nos. [0021] to [0033] (Family: none)	1-6
Y	JP 61-140364 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 June, 1986 (27.06.86), Page 3, upper left column, lines 5 to 19 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October, 2004 (18.10.04)Date of mailing of the international search report
02 November, 2004 (02.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014195

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-26208 A (Denki Kogyo Co., Ltd.), 27 January, 1998 (27.01.98), Full text (Family: none)	1, 6
A	JP 45-23408 B1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 August, 1970 (06.08.70), Full text (Family: none)	1, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16H45/02, F16H41/28, B23K1/00, C21D9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16H45/02, F16H41/28, B23K1/00, C21D9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-71612 A (株式会社大金製作所) 1993. 03. 23, 第1図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 5-71611 A (日産自動車株式会社) 1993. 03. 23, 段落【0021】-【0033】 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 10. 2004

国際調査報告の発送日

02.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中屋 裕一郎

3 J

3 2 2 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 61-140364 A (本田技研工業株式会社) 1986. 06. 27, 第3頁左上欄第5行-第19行 (ファミリーなし)	4
A	J P 10-26208 A (電気興業株式会社) 1998. 01. 27, 全文 (ファミリーなし)	1, 6
A	J P 45-23408 B1 (日産自動車株式会社) 1970. 08. 06, 全文 (ファミリーなし)	1, 6